

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公告

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平5-18448

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成5年(1993)3月12日

H 01 F 17/00

E

7129-5E

発明の数 1 (全5頁)

⑮発明の名称 チップ状インダクタ

⑯特 願 昭59-243164

⑰公 開 昭61-123121

⑱出 願 昭59(1984)11月20日

⑲昭61(1986)6月11日

⑳発 明 者 黒 川 英 夫 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

㉑出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

㉒代 理 人 弁理士 武 顕次郎

審 査 官 伊 坪 公 一

㉓参 考 文 献 特開 昭58-141513 (JP, A) 実開 昭48-9343 (JP, U)

実開 昭58-3010 (JP, U)

1

2

## ㉔特許請求の範囲

1 可撓性絶縁フィルムの両面に渦巻中心部が重なり合う様に導体による渦巻状の単位パターン回路を複数形成し、表裏の単位パターン回路の渦巻中心側端部どうしを前記可撓性絶縁フィルムを通して導通させ、隣接する単位パターン回路の渦巻周辺側端部を、表裏では一単位パターン回路ずれるように二単位パターン回路毎に可撓性フィルム上にて、渦巻状パターンのほぼ外形幅に相当する長さの接続部位をもつて導通させて全単位パターン回路を直列に接続し、各単位パターン回路間に折り目を形成し、該可撓性絶縁フィルムを前記折り目にて各可撓性絶縁フィルム間に固有のインダクタンスを持たせるための磁性材料を挟み込みながら、各単位パターン回路がほぼ同一方向の磁束を生ぜしめるように折り重ね、且つ、前記折り重ねられたチップ状インダクタの一方の表面側において、前記直列接続された始端の単位パターン回路と、該始端の単位パターン回路に接続された第1の外部接続用電極と、該第1の外部接続用電極と前記始端の単位パターン回路を挟んで対向配置されると共に前記直列接続された終端の単位パターン回路に接続された第2の外部接続用電極とを位置付け、前記第2の外部接続用電極と前記直列接続された終端の単位パターン回路とは前記可撓

性絶縁フィルムの長手方向の一辺に沿って連続形成された導電パターンによって接続された事の特徴とするチップ状インダクタ。

## 発明の詳細な説明

## 5 【発明の利用分野】

本発明は、超小型チップ状インダクタ部品に関するものである。

## 【発明の背景】

従来、プリント回路基板に装着される回路部品はほとんどすべて第9図に示すようにリード端子付型であつた。同図aは抵抗器14、同図bはコンデンサ15、同図cはトランジスタ16、同図dはインダクタ17をそれぞれ示しており、これらの図において19はリード端子である。ところが近年、これらの部品を用いた製品に対する軽量化、薄型化ならびに短小化の要求が大きくなり、これに伴い、使用部品の軽量化、薄型化ならびに短小化が強く望まれている。この要望に添い抵抗器14、コンデンサ15、トランジスタ16は第10図a, b, cに示したような数ミリメートル角でリード端子がなく、基板に直接接着、半田付けされるチップ状部品が開発された。なお、図中の2は半田付電極である。

しかしながらインダクタ部品に関しては、チップ状化が遅れており、一部第11図に示したよう

(2)

特公 平 5-18448

3

4

な円筒状芯材 18 に導線 13 を巻いたものが見うけられるが、抵抗器等他のチップ状部品に比し個々に巻き線を施すために量産性が悪く高価であった。

このためにインダクタ部品については今だ端子付型部品が使用されており、抵抗器コンデンサー、トランジスタ等の回路部品が小型化した効果を減殺しており、高品質、低価格を具備し量産性に勝れたチップ状インダクタの提供が切望されていた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記従来のプリント回路基板小型化に対する障害を解消せんとするものであり、本発明の目的は、現存のチップ状抵抗器、コンデンサーなどと略同一形状で高品質、低価格を具備し量産性に勝れたチップ状インダクタを提供するものである。

#### 〔発明の実施例〕

本発明の一実施例について第 1 図ないし第 5 図を用いて詳細に説明する。

可撓性絶縁フィルム 1 の表面に第 1 図に示した略渦巻状単位パターン回路 3-1~3-6、第一の単位パターン回路 3-1 に接続し最終形状である第 5 図における外部との接続部となる外部半田付電極（直列接続された単位パターン回路群の一方端の単位パターン回路に接続された第 1 の外部接続用電極）2'-1、第 6 の単位パターン回路 3-6 に接続し第 5 図にて外部半田付電極 2'-1 と同様に外部との接続部となる外部半田付電極（直列接続された単位パターン回路群の他方端の単位パターン回路に接続された第 2 の外部接続用電極）2-1、第二と第三、第四と第五の各単位パターン回路 3-2; 3-3, 3-4; 3-5 を接続する表面隣接単位パターン回路導通パターン 5-1, 5-2、および各単位パターン回路 3 と裏面の各単位パターン回路 8 との導通を得るための表面表裏単位パターン回路導通ランド 4 とを、第 2 図に示した裏面の各パターンおよび表裏単位パターン回路導通部 6 と同時にフレキシブル回路基板パターン作成と同様の方法により導体にて形成する。

なお、前記外部半田付電極 2-1 は、直列接続された一方端（例えば始端側）の単位回路パターン 3-1 に接続された前記外部半田付電極 2'-1

1 に対し、この単位パターン回路 3-1 を挟むように対向して位置付け・形成されており、また図示から明らかなように、外部半田付電極 2-1 は、直列接続された他方端（例えば終端側）の単位パターン回路 3-6 と可撓性絶縁フィルム 1 の長手方向の一辺に沿って形成された導体パターン 2-2~2-6 によつて接続されている。さらに、表面隣接単位パターン回路導通パターン 5-1, 5-2 並びに裏面隣接単位パターン回路導通パターン 9-1~9-3 は、同じく図示から明らかなように、渦巻状パターンのほぼ外形幅に相当する長さをもつようにされており、これにより折り曲げが該接続部位で行われても高い接続信頼性が維持できるように配慮されている。

可撓性絶縁フィルム 1 は、チップ状インダクタが半田付けされる等耐熱性が要求されるため、ポリミッドフィルム、ポリパラベン酸フィルム等の耐熱フィルムが適している。又回路のオーバーコート剤も同様の耐熱性を要求される。但し第 1 図外部半田付電極 2 上にはオーバーコートしないのはもちろんである。

導体パターン形成の方法としては広く用いられているサブトラクティブ法、アディティブ法のいずれでもかまわないが、パターンの微細化の面からは、アディティブ法の方が有利であり好ましい。各単位パターン回路形状は目的としているチップ状インダクタに必要とされるインダクタンスが得られるよう設定する必要がある。導体の材質も特に指定される必要はなく、通常用いられている銅が最も適しているが、特殊な用途としてニッケル、アルミニウム、銀等更にはこれらの合金でもかまわない。導体厚さも任意に選ぶ事ができ、通常、5 $\mu$ m~100 $\mu$ m 程度が適している。

両面導体パターンニングが完了した可撓性絶縁フィルムの各単位パターン回路 3 の略中間（第 1 図、第 2 図にて一点鎖線で示した位置）に折り目を入れ第 3 図に示したように磁性材料 10 を挟み込めるように屏風状に折り重ね、第 4 図および第 5 図に示した如く密着固定してチップ状インダクタとする。折り重ねる際には各単位パターン回路 3 の渦巻中心位置が重なる事が重要である。又各単位パターン回路 3 の渦巻々方向は、第 4 図の如く折り重ね、両外部半田付電極 2-1 および 2'-1 間に通電した際すべてが同一方向の磁束を発

(3)

特公 平 5-18448

5

6

生する様にする。

挟み込む磁性材料10は目的としているチップ状インダクタに必要なとされるインダクタンスが得られるよう公知の材料から選べば良く、例えば、パーマロイ、フェライト、センダスト等の高透磁率磁性材料が適している。その他必要に応じ鉄、コバルト、ニッケル等の単金属あるいはこれらの合金を用いてもよい。密着固定には耐熱性接着材を用いる必要がある。

本実施例では単位パターン回路が表裏各六面の場合について示したが、本発明はこれが何面であつても適用可能であり、磁性材料10を選ぶ事とともに広いインダクタンス範囲を網羅する事を可能としている。単位パターン回路面数が各偶数面である場合の単位パターン回路配置は本実施例より容易に類推が可能であるが、各奇数面である場合の単位パターン回路の配置、各回路の接続及び折り重ね方法について第6図ないし第8図にて説明する。

第6図に表面に必要なパターン配置を、第7図には裏面に必要なパターン配置を又、第8図にはこれの折り重ねた様を示した。ここで注意する事は、外部半田付電極2-1の真裏部は2"-1の外部半田付電極であるという事、第8図折り重ね図においてチップ状インダクタの一面には可撓性絶縁フィルム表面の単位パターン回路3-1が現われているが、他の一面にはフィルム裏面の単位パターン回路8-3が現われている事、従がつて外部半田付電極2の表裏つまり電極2-1, 2-2, 2-3と電極2"-1, 2"-2, 2"-3との間及び電極2'-1, 2'-2, 2'-3と電極2"-1, 2"-2, 2"-3との間をそれぞれ表裏外部半田付電極導通ランド11-1, 12-1および電極導通ランド11-2, 12-2を経由して導通する必要がある事などである。

上述したように単位パターン回路面数が偶数である場合の方が比較的容易であるが、奇数であつ

ても本発明を適用する事は可能であり、従つて何面であつても可能である。

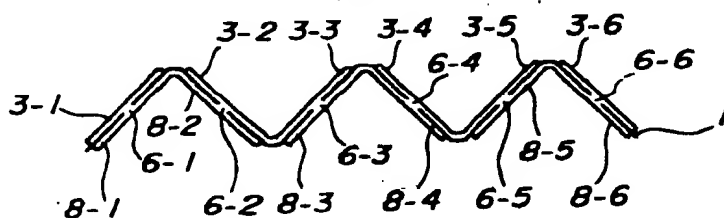
本発明により作成したチップ状インダクタは上記した如く単位パターン回路面数を必要に応じて選ぶ事が可能であり、更に必要な磁気特性を具備した磁性材料を挟み込む事が可能である事により、非常に広いインダクタンス範囲の製品を安価に提供することができる。また、完成されたインダクタ素子の一面において、直列接続した始端の単位パターン回路に接続された第1の外部接続用電極と、該第1の外部接続用電極と始端の単位パターン回路を挟んで対向配置されると共に直列接続した終端の単位パターン回路に接続された第2の外部接続用電極とを、位置付けているので、チップ抵抗、チップコンデンサなどのチップ部品と同等の取り扱いが可能なチップ状インダクタを提供出来る。

#### 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図、第4図および第5図は本発明の一実施例に係るチップ状インダクタの製造工程を示す説明図、第6図、第7図および第8図は他の実施例に係るチップ状インダクタの製造工程を示す説明図、第9図a~dは従来の端子型回路部品用電気素子の斜視図、第10図a~cは従来のチップ状回路部品用電気素子の斜視図、第11図は従来のチップ状インダクタの斜視図である。

1.....可撓性絶縁フィルム、3.....表面単位パターン回路、4.....表面表裏単位パターン回路導通ランド、5.....表面隣接単位パターン回路導通パターン、6.....表裏単位パターン回路導通部、7.....表面表裏単位パターン回路導通ランド、8.....表面単位パターン回路、9.....表面隣接単位パターン回路導通パターン、10.....磁性材料、11.....表面表裏外部半田付電極導通ランド、12.....表面表裏外部半田付電極導通ランド。

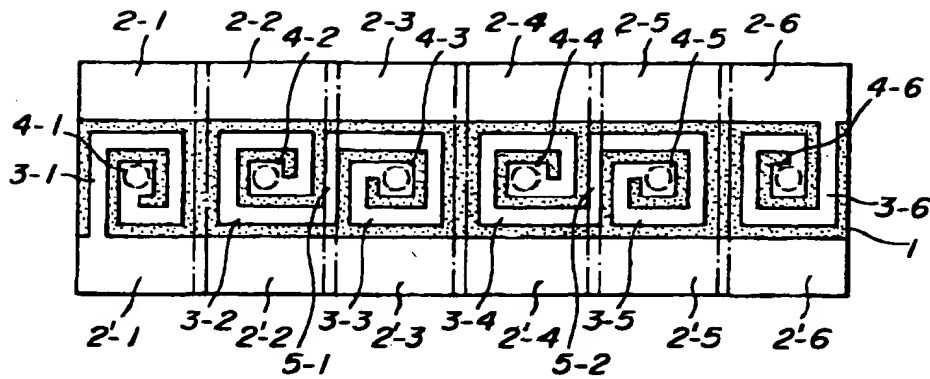
第3図



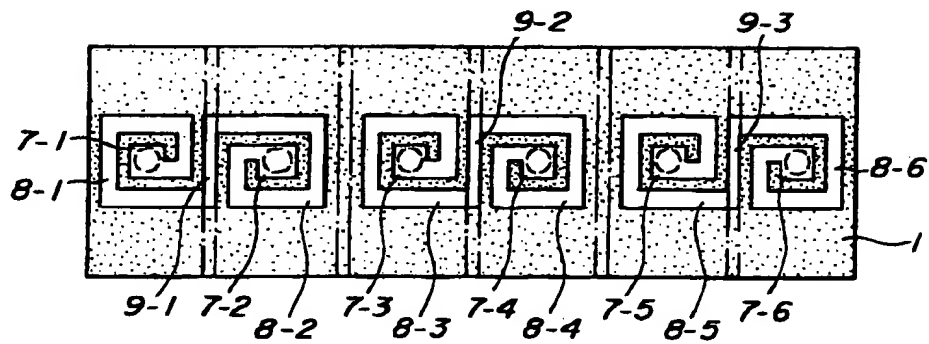
(4)

特公 平 5-18448

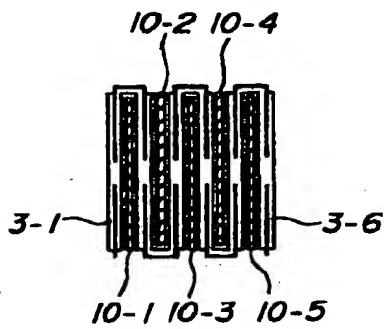
第1图



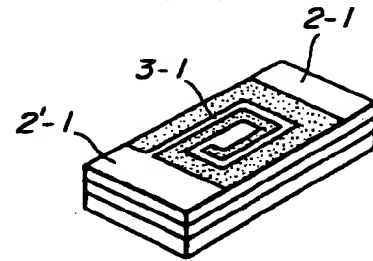
第2图



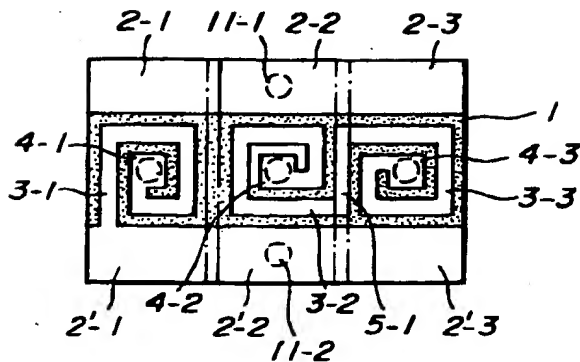
第4图



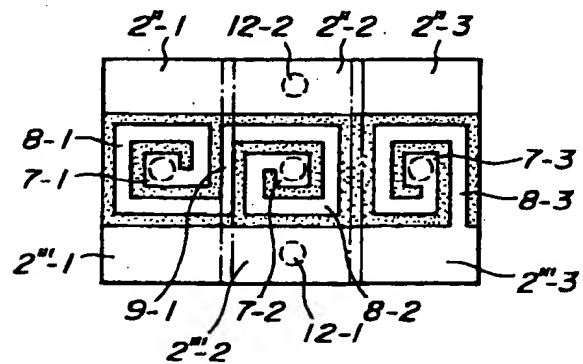
第5图



第6图



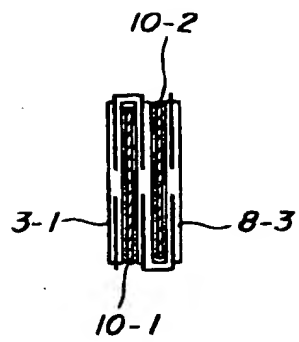
第7图



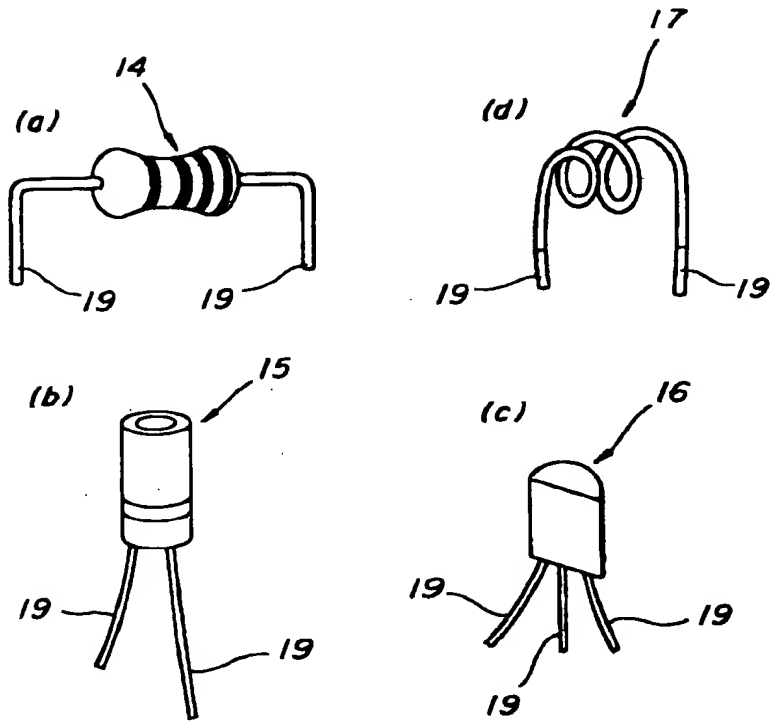
(5)

特公 平 5-18448

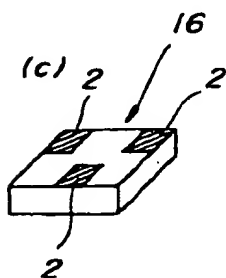
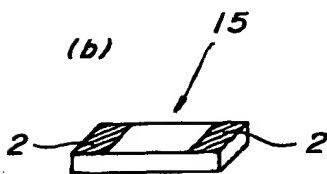
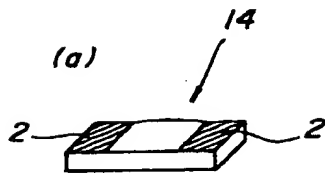
第 8 图



第 9 图



第 10 图



第 11 图

